



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 47 635 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**A 61 K 6/00**  
A 61 K 6/08  
A 61 K 6/093

⑲ Aktenzeichen: 198 47 635.3  
⑳ Anmeldetag: 15. 10. 1998  
㉔ Offenlegungstag: 20. 4. 2000

**DE 198 47 635 A 1**

⑦① Anmelder:  
Wacker-Chemie GmbH, 81737 München, DE

⑦② Erfinder:  
Ebenhoch, Jochen, Dr., 84489 Burghausen, DE;  
Kreis, Gerhard, Dr., 84489 Burghausen, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Organopolysiloxanpartikel enthaltende härtbare Dentalmassen

⑤⑦ Gegenstand der Erfindung sind härtbare Dentalmassen, welche

A) polymerisierbare Grundmasse und

B) Organopolysiloxanpartikel, die aus einem einzigen Molekül bestehen, vernetzt sind und einen mittleren Durchmesser von 5 bis 200 nm aufweisen, umfassen.

**DE 198 47 635 A 1**

## Beschreibung

Gegenstand der Erfindung sind härtbare Dentalmassen, welche polymerisierbare Grundmasse (A) und Organopolysiloxanpartikel (B) umfassen sowie durch Polymerisation der Dentalmassen erhältliche Formkörper.

Dentale Abform- und Doublirmassen und restaurative Massen sind in Restorative Dental Materials von Robert G. Craig (Ed.), Mosby, 1993, Missouri beschrieben. Diese Dentalmassen müssen hohe mechanische Anforderungen erfüllen.

Die Abform- und Doublirmassen müssen insbesondere mechanische Festigkeit und Elastizität besitzen.

Die restaurativen Massen müssen insbesondere widerstandsfähig gegen Abrasion sein und nach der Aushärtung geringe Wasseraufnahme aufweisen. Weiterhin müssen die restaurativen Massen insbesondere den jeweiligen Einsatzgebieten angepasste optische Eigenschaften, wie z. B. Transluzenz oder Röntgenopazität aufweisen.

Es bestand die Aufgabe, Dentalmassen bereitzustellen, welche verbesserte mechanische Eigenschaften, geringe Wasseraufnahme und gute optische Eigenschaften aufweisen.

Gegenstand der Erfindung sind härtbare Dentalmassen, welche

- A) polymerisierbare Grundmasse und
- B) Organopolysiloxanpartikel, die aus einem einzigen Molekül bestehen, vernetzt sind und einen mittleren Durchmesser von 5 bis 200 nm aufweisen, umfassen.

Bei den polymerisierbaren Grundmassen (A) handelt es sich um alle bekannten dentale Abform- und Doublirmassen und restaurative Massen.

Bei den Organopolysiloxanpartikeln (B) handelt es sich vorzugsweise um die aus DE-A-37 17 075 und EP-A-744 432 bekannten Organopolysiloxanpartikel. Vorzugsweise sind diese in einem Lösungsmittel, das ausgewählt wird aus Toluol, Tetrahydrofuran und Wasser bei 20°C zu mindestens 5 Gew.-% löslich. Vorzugsweise besitzen mindestens 80% der Partikel einen Durchmesser, der höchstens 30% vom mittleren Durchmesser abweicht.

Die Organopolysiloxanpartikel (B) sind in den polymerisierbaren Grundmassen (A) homogen verteilt, verhalten sich wie gelöste Partikel und weisen deshalb nahezu keine Agglomerate auf.

Die mechanischen und optischen Eigenschaften der Zusammensetzungen sind deshalb gezielt einstellbar.

Beim Einsatz von Organopolysiloxanpartikeln (B), die einen mittleren Durchmesser von höchstens 100 nm aufweisen, können im Gegensatz zum Einsatz Agglomerate bildender Partikel optisch klare bis transparente polymerisierbare Zusammensetzungen hergestellt werden.

Zusammensetzungen mit hohen Füllgraden weisen wenig erhöhte Viskositäten im Vergleich zur reinen polymerisierbaren Grundmasse (A) auf und sind deshalb gut zu verarbeiten. Solche Zusammensetzungen weisen geringen Volumenschwund bei der Polymerisation auf.

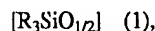
Die mit Organopolysiloxanpartikeln modifizierten polymerisierbaren Grundmassen (A) weisen auch eine geringere Wasseraufnahme auf.

Die Organopolysiloxanpartikel (B) weisen typischerweise mittlere Molmassen von mindestens  $10^5$ , insbesondere  $5 \times 10^5$  bis höchstens  $10^{10}$ , insbesondere  $10^9$  auf. Die mittleren Durchmesser der Organopolysiloxanpartikel (B) betragen vorzugsweise mindestens 10 und höchstens 150 nm. Insbesondere besitzen mindestens 80% der Partikel einen Durchmesser, der höchstens 20%, insbesondere höch-

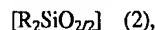
stens 10% vom mittleren Durchmesser abweicht.

Bei den Organopolysiloxanpartikeln (B) handelt es sich vorzugsweise um sphärische Mikrogele.

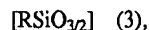
Vorzugsweise sind die Organopolysiloxanpartikel (B) aufgebaut aus 0,5 bis 80,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel



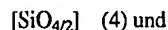
0 bis 99,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel



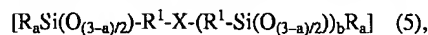
0 bis 99,5 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel



0 bis 80,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel



0 bis 20,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel



wobei

R ein Wasserstoffatom oder gleiche oder verschiedene einwertige SiC-gebundene, gegebenenfalls substituierte  $C_{1-18}$ -Kohlenwasserstoffreste,

$R^1$  gleiche oder verschiedene zweiwertige SiC-gebundene, gegebenenfalls substituierte  $C_1$ - bis  $C_{18}$ -Kohlenwasserstoffreste, welche durch zweibindige, beidseitig an Kohlenstoffatome gebundene Reste aus der Gruppe -O-, -COO-, -OOC-, -CONR<sup>2</sup>-, -NR<sup>2</sup>CO- und -CO-unterbrochen sein können,  $R^2$  ein Wasserstoffatom oder einen Rest R,

X einen Rest aus der Gruppe -N=N-, -O-O-, -S-S- und - $C(C_6H_5)_2-C(C_6H_5)_2$ -,

a die Werte 0, 1 oder 2 und,

b die Werte 0 oder 1 bedeuten,

mit der Maßgabe, daß die Summe der Einheiten der allgemeinen Formeln (3) und (4) mindestens 0,5 Gew.-% beträgt.

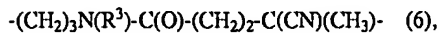
Beispiele für unsubstituierte Reste R sind Alkylreste, wie der Methyl-, Ethylrest; Cycloalkylreste, wie Cyclohexylrest; Arylreste, wie der Phenyl-, Biphenyl-, Naphthyl-, Anthryl- und Phenanthrylrest; Alkarylreste, wie o-, m-, p-Tolylreste, Xylrest und Ethylphenylrest; Aralkylreste, wie der Benzylrest, der alpha- und der beta-Phenylethylrest.

Beispiele für substituierte Kohlenwasserstoffreste als Rest R sind halogenierte Kohlenwasserstoffreste, Mercaptoalkylreste; Ureidoalkylreste; Epoxialkylreste; (Meth)acryloxyalkylreste, Cyanoalkylreste; Aminoalkylreste; Aminoarylreste; quaternäre Ammoniumreste; Hydroxyalkylreste; Phosphonsäurereste; Phosphonatreste; Carboxy- bzw. Dicarboxyalkylreste und Sulfonatreste.

Bei dem Rest R handelt es sich bevorzugt um unsubstituierte und substituierte  $C_1$ - bis  $C_{18}$ -Alkylreste, Wasserstoff und den Phenylrest, insbesondere um den Methyl-, Ethyl-, Propyl-, Octyl-, Hexyl-, Dodecyl-, Octadecyl-, Phenyl-, Vinyl-, Allyl-, Methacryloxypropyl-, 3-Chlorpropyl-, 3-Mercaptopropyl-, 3-Hydroxypropyl-, 3-(2,3-Dihydroxypropoxy)propyl-, (2,3-Epoxypropoxy)-propyl, 3,4-Bis(hydroxycarbonyl)butyl-, 3-Aminopropyl- und den (2-Aminoethyl)-3-aminopropyl-Rest, Wasserstoff und quaternäre Ammoniumreste.

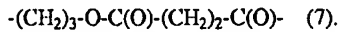
Beispiele für zweiwertige Kohlenwasserstoffreste  $R^1$  sind gesättigte Alkylreste wie der Methylen- und Ethylenrest, sowie Propylen-, Butylen-, Pentylen-, Hexylen-, Cyclohexylen- und Octadecylenreste oder ungesättigte Alkyl- oder

Arylenreste, wie der Hexenylrest und Phenylreste und insbesondere Reste der Formeln (6)



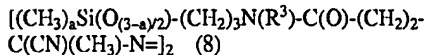
in der

$\text{R}^3$  ein Wasserstoffatom, einen Methyl- oder Cyclohexylrest bedeutet und (7)



Bevorzugte Reste X sind -N=N- und -O-O-.

Besonders bevorzugte Einheiten der allgemeinen Formel (5) fallen unter die allgemeine Formel (8)



in der a und  $\text{R}^3$  die vorstehenden Bedeutungen aufweisen.

Vorzugsweise enthalten die Organopolysiloxanpartikel (B)

1 bis 80,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel (1),  
0 bis 98,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel (2),  
0 bis 99,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel (3),  
0 bis 50,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel (4) 25 und

0 bis 10,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel (5) mit der Maßgabe, daß die Summe der Einheiten der allgemeinen Formeln (3) und (4) mindestens 1 Gew.-% beträgt.

Insbesondere enthalten die Organopolysiloxanpartikel (B)

5 bis 50,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel (1),  
0 bis 94,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel (2),  
1 bis 95,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel (3),  
0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel (4) und  
0 bis 5,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel (5).

Die bevorzugte Herstellung der Organopolysiloxanpartikel (B) ist in DE-A-37 17 075 und EP-A-744 432 beschrieben.

Zur strukturellen Charakterisierung der Organopolysiloxanpartikel (B) eignet sich besonders die statische und dynamische Lichtstreuung.

Zum Einsatz kommen können auch Gemische von Organopolysiloxanpartikeln (B), welche zwei oder mehrere verschiedene Größen und/oder chemische Zusammensetzung haben. Beispielsweise kann bei Einsatz von Organopolysiloxanpartikeln (B), welche zwei oder mehrere verschiedene Größen aufweisen die Viskosität niedrig und der Füllgrad hoch gehalten werden.

Bevorzugt ist ein Anteil an Organopolysiloxanpartikeln (B) an der Gesamtmenge der Dentalmassen von mindestens 0,1 Gew.-%, insbesondere mindestens 0,4 Gew.-%, besonders bevorzugt mindestens 2 Gew.-%, und höchstens 95 Gew.-%, insbesondere höchstens 90 Gew.-%, besonders bevorzugt höchstens 85 Gew.-%.

Vorzugsweise werden als polymerisierbare Grundmassen (A) für Abform- und Doublmassen Alginat-, Agar-Agar-, Polysulfidkautschuk-, Polyether- und Silikonkautschuk eingesetzt:

Grundmassen (A) aus Alginat und Agar-Agar werden aus wäßrigen Solen hergestellt und härten zu einem Gel, das nach Abdruck der Zähne nicht besonders formstabil bleibt, weil sie Wasser verlieren. Ausserdem sind sie ziemlich brüchig. Durch ihren nicht-elastomeren Charakter können sie ständige Formveränderungen erleiden.

Für Alginat- und Agar-Agarmassen ist eine Abmischung mit weichelastischen Organopolysiloxanpartikeln (B) optimal, die die Elastizität erhöht und damit die Bruchigkeit er-

niedrig. Organopolysiloxanpartikel (B) reduzieren auch die Wasseraufnahme und die Anfälligkeit gegenüber irreversiblen Formveränderungen. Bindet man die weichen oder harten Partikel (B) über funktionelle Gruppen an die Alginat- oder Agar-Agar-Matrix an, erhöht sich die Festigkeit. Bevorzugt ist eine Abmischung der Alginat- oder Agar-Agar-Grundmassen (A) vor der Polymerisation mit Organopolysiloxanpartikel-Dispersionen aus DE-A-37 17 075.

Grundmassen (A) aus Alginat bestehen aus Kaliumalginat, das durch Zugabe von Calciumsulfat-dihydrat gehärtet werden kann. Natriumphosphat dient als weiterer Zusatz zur Inhibition. Weitere Bestandteile sind Silikate, Borate, Kalium-zinkfluorid; Diatomeenerde oder  $\text{SiO}_2$ -Pulver als Füllstoffe, vorzugsweise 50–60% und Pigmente, Geschmacksstoffe, Glykole und Desinfektionsmittel.

Vorzugsweise werden die Grundmassen (A) aus Alginat mit viele weiche Einheiten der allgemeinen Formeln (2) und/oder (3) enthaltenden Organopolysiloxanpartikeln (B) mit oder ohne Funktionen versetzt. Vorzugsweise werden Dispersionen der Organopolysiloxanpartikel (B) eingesetzt. Auch Abmischungen mit fertigen Silikonpulvern, die redispersierbar sind und Gruppen enthalten, die die Partikel wasserlöslich machen, beispielsweise Carboxylat, Sulfonat und Phosphat können bevorzugt eingesetzt werden.

Bevorzugt eingesetzt mit Alginatgrundmassen (A) werden Organopolysiloxanpartikel (B), die mit 95% bis 10% Einheiten der allgemeinen Formel (2) und 5% bis 90% Einheiten der allgemeinen Formel (3) enthalten sowie bevorzugt Carboxylat, Sulfonat und Phosphatreste aufweisen. Weitere bevorzugte Reste an den Organopolysiloxanpartikeln (B) sind OH, Hydroxypropyl, Diolgruppen, Hydroxyethyl, beliebige Polyglykolreste, Zuckerreste, Epoxidgruppen, Mercaptogruppen, Aminogruppen, Alkylaminogruppen, Alkoxygruppen und Mischungen dieser Gruppen.

Agar-Agar-Grundmassen (A) bestehen bevorzugt aus 10–15% Agar-Agar mit Borax als Inhibitor und Kaliumsulfat, Alkylbenzoat und viel Wasser. Die bevorzugt eingesetzten Organopolysiloxanpartikel (B) entsprechen den Organopolysiloxanpartikel (B) für Alginat-Grundmassen (A).

Polysulfid-Grundmassen (A) bestehen bevorzugt aus 80–85% SH-gruppenhaltigen Polyethern mit einem bevorzugten Molgewicht 2000 bis 4000, die mit Bleidioxid gehärtet werden können. Als Zusatz wird gegebenenfalls Schwefel oder Dibutylphthalat bzw. Dioctylphthalat eingesetzt.

Organopolysiloxanpartikel (B) erhöhen die Festigkeit der Polysulfid-Grundmassen (A). Harte und weiche Organopolysiloxanpartikel (B) sind geeignet. Vorzugsweise weisen die eingesetzten Organopolysiloxanpartikel (B) hohe Dichten an funktionelle Gruppen, insbesondere an Mercaptogruppen auf.

Polyether-Grundmassen (A) bestehen aus Polyethern mit Aziridinringen, die mit einer kationischen Polymerisation mit Sulfonatestern als Starter umgesetzt werden. Die Polyether haben Molmassen um 130 000 und können z. B. mit Ethyl-2,5-dichlorbenzolsulfonat initiiert werden. Polyether-Grundmassen (A) können als weitere Zusätze Glykoletherphthalat als Weichmacher enthalten.

Polyether-Grundmassen (A) quellen sehr leicht mit Wasser und sind nicht besonders elastisch. Bevorzugt eingesetzt mit Polyether-Grundmassen (A) werden harte oder weiche Partikeln Organopolysiloxanpartikel (B), die mit 95% bis 10% Einheiten der allgemeinen Formel (2) und 5% bis 90% Einheiten der allgemeinen Formel (3) enthalten. Vorzugsweise werden die Polyether-Grundmassen (A) mit elastischen Organopolysiloxanpartikel (B) versetzt.

Bevorzugt werden Organopolysiloxanpartikel (B) eingesetzt, die in Toluol oder Tetrahydrofuran löslich sind. Die Oberflächen der Organopolysiloxanpartikel (B) sind vor-

zugsweise durch Einbau von polaren Gruppen, wie u. a., wie OH, Hydroxypropyl, Hydroxyethyl, beliebige Polyglykoleste, Zuckerreste, Epoxidgruppen, Mercaptogruppen, Aminogruppen, Alkylaminogruppen, Alkoxygruppen, Diolgruppen und Mischungen dieser Gruppen an die polare Polyether-Grundmassen (A) angepaßt. Die Organopolysiloxanpartikel (B) verbessern die Festigkeit, senken auch hier zusätzlich die Wasseraufnahme.

Grundmassen (A) aus Silikonkautschuk sind additionsvernetzend oder kondensationsvernetzend. Die Festigkeit dieser Grundmassen wird durch Organopolysiloxanpartikel (B) verbessert.

Grundmassen (A) aus kondensationshärtendem Silikonkautschuk bestehen aus einem OH-bis-endständigen Polydialkylsiloxan mit Viskosität von  $250$  bis  $5 \times 10^6$  mPa · s, bevorzugt  $500$  bis  $1 \times 10^6$  mPa · s und besonders bevorzugt von  $18000$  bis  $35000$  mPa · s. Besonders bevorzugt ist der Zusatz eines Topfzeitverlängerers aus einen kurzen Siloxan derselben Zusammensetzung von etwa  $750$  mPa · s.

Grundmassen (A) aus kondensationshärtendem Silikonkautschuk enthalten als Kondensationskatalysator vorzugsweise Zinn(II)octoat- oder Zinn(II)ethylhexanoat-Abmischungen mit Alkoxysilanen und/oder Kieselsäureester, wie Tetraethylsilikat.

Grundmassen (A) aus kondensationshärtendem Silikonkautschuk enthalten vorzugsweise Füllstoffe, beispielsweise Talk, Calciumcarbonat, organische Materialien, und zwar bevorzugt  $40$ – $80\%$  an Füllstoff bei Abformmassen und  $20$  bis  $85\%$  bei den Doublirmassen.

Grundmassen (A) aus kondensationshärtendem Silikonkautschuk enthalten vorzugsweise Antiklebmittel, wie Vaseline, Paraffin, niederviskose Silikonöle.

Für eine höhere Festigkeit mischt man Organopolysiloxanpartikel (B), die Einheiten der allgemeinen Formeln (2), (3) und (4) enthalten, die bevorzugt Gruppen enthalten, welche ausgewählt werden aus Alkoxygruppen, Hydroxyalkylgruppen, Dihydroxyalkylgruppen, Epoxialkylgruppen, Mercaptoalkylgruppen, weiteren Siloxanketten mit OH-Enden und Estergruppen.

Grundmassen (A) aus additionshärtendem Silikonkautschuk bestehen aus Vinylsilikonen mit end- und/oder seitenständigen Vinylgruppen und einer Viskosität von  $100$  bis  $1 \times 10^6$  mPa · s, und besonders bevorzugt von  $1000$  bis  $100000$  mPa · s.

Der Vernetzer besteht aus SiH-haltigen Siloxanen mit Viskosität von  $100$  bis  $5 \times 10^6$  mPa · s und besonders bevorzugt von  $100$  bis  $1 \times 10^6$  mPa · s.

Als Katalysator nimmt man bevorzugt  $10$  bis  $500$  ppm eines silikonlöslichen Platinkatalysators, wie Chloroplatinsäure, Alkoholmodifizierte Chloroplatinsäure und Chloroplatinsäure/Olefinkomplexe.

Dazu kommen gegebenenfalls noch Füllstoffe, Antiklebmittel und Pigmente, wie bei Grundmassen (A) aus kondensationshärtendem Silikonkautschuk.

Dentalmassen mit additionshärtendem Silikonkautschuk enthalten vorzugsweise Organopolysiloxanpartikel (B), die sich in dieser Silikonmasse lösen und hohe Funktionen-dichte haben. Bevorzugt sind alkenylhaltige Gruppen, Methacryloxyalkyl- und Acryloxyalkylgruppen, Si-H-haltige Gruppen, und Silikonketten mit ebendiesen Gruppen am Ende oder in der Kette gebunden.

Besonders bevorzugt ist die Vinylgruppe in den Organopolysiloxanpartikeln. Bevorzugt sind Organopolysiloxanpartikel (B), die Einheiten der allgemeinen Formeln (2) (3) und (4) im Kern besonders bevorzugt und Einheiten der allgemeinen Formeln (3) und (4) oder insbesondere vorwiegend Einheiten der allgemeinen Formel (3).

Organopolysiloxanpartikel (B) erhöhen die Festigkeit der

Abform- und Doublirmassen.

Mischungen der unterschiedlichen Abformmassen sind ebenfalls möglich, insbesondere von Alginat- und Agar-Agar-Abformmassen und Polyether- und Silikonmassen.

Vorzugsweise werden als polymerisierbare Grundmassen (A) für restaurative Massen, insbesondere Zahnfüllungen, Compomer-, Glasionomerzement- und harzverstärkte Ionomermassen (resin reinforced ionomers) eingesetzt:

Compomere enthalten (Meth)acrylatgruppen und Carbonsäuregruppen, die mit Licht und mit Ionen gehärtet werden, die aus einem speziell zugesetzten (Ion)glas diffundieren.

Bei den Compomeren sind viele mechanischen Eigenschaften unbefriedigend. Durch Einbau von harten und/oder weichen Organopolysiloxanpartikel (B) können die mechanischen Eigenschaften, wie z. B. Abrasion, Biegefestigkeit, Wasseraufnahme, Elastizitätsmodul beeinflusst und verbessert werden. Das Handling der Massen wird ebenfalls verbessert. Die Transparenz der Massen erhöht sich, weil der Anteil an opaken rein anorganischen Füllstoffen verringert wird.

Bevorzugt werden für Compomere Organopolysiloxanpartikel (B) eingesetzt, welche Alkylreste ausweisen, welche mit (Meth)acrylatgruppen und/oder mit Carbonsäure- bzw. (Phosphon- oder Phosphorsäuregruppen) substituiert sind.

Glasionomer-Zemente enthalten mit mit Ionen härtbare Gruppen, wie Carbonsäuregruppen oder Phosphorsäuregruppen.

Durch Einbau von harten und/oder weichelastischen Organopolysiloxanpartikel (B) können die mechanischen Eigenschaften verbessert werden. Der Einbau von Organopolysiloxanpartikel (B) verringert die Wasseraufnahme der ausgehärteten Massen, was die zusätzliche Aufbringung eines Feuchtigkeitsschutzes auf die Zahnfüllungen unnötig macht.

Bevorzugt werden für Glasionomer-Zemente Organopolysiloxanpartikel (B) eingesetzt, welche Alkylreste aufweisen, welche mit Carbonsäure- bzw. Phosphon- oder Phosphorsäuregruppen substituiert sind.

Bei den Harzverstärkten Ionomeren liegt das Hauptgewicht der Aushärtung bei den mit Ionen härtbaren Carbonsäurefunktionen und weniger auf der Seite der mit Strahlen härtbaren (Meth)Acrylatgruppen. Bei Verwendung von Organopolysiloxanpartikeln (B) kann der Anteil am HEMA (2-Hydroxyethyl)methylmethacrylat verringert werden, welches in diesen Materialien ungewollte Quellung durch Wasser verursacht und die Mechanik verschlechtert.

Bevorzugt werden für harzverstärkte Ionomere Organopolysiloxanpartikel (B) eingesetzt, welche Alkylgruppen aufweisen, welche mit (Meth)acrylatgruppen und/oder Carbonsäure- bzw. (Phosphon- oder Phosphorsäuregruppen) substituiert sind.

Die Glasionomer-Zemente und harzverstärkte Ionomere werden bevorzugt als temporäre Provisorien eingesetzt.

Durch Einbau von Organopolysiloxanpartikeln (B) wird in den vorstehenden restaurativen Massen der Anteil an freiem Monomer reduziert, da jetzt die funktionellen Gruppen, die zum Aushärten der Masse benötigt werden an der Oberfläche eines größeren Partikels sitzen und weder vor noch nach der Polymerisation vom Speichel ausgewaschen werden können. Die toxikologischen Nachteile der bisher bekannten Massen, welche von Monomeren herrühren werden somit reduziert. Die Transparenz der Massen erhöht sich allgemein, weil der Anteil an opaken rein anorganischen Füllstoffen verringert wird.

Die optischen Eigenschaften von restaurativen Massen, wie Brechungsindex, Transmission von Strahlung eines bestimmten Wellenlängenbereichs, z. B. Licht oder Röntgen- bzw. Teilchenstrahlung, wie z. B. Elektronenstrahlung kön-

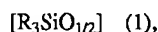
nen mit den Organopolysiloxanpartikeln (B) gezielt beeinflusst und eingestellt werden, indem entsprechende organische und anorganische Gruppen und/oder Elemente in die Organopolysiloxanpartikeln (B) eingebaut werden.

Bei den restaurativen Massen können auch wäßrige Dispersionen von Organopolysiloxanpartikeln (B), mit oder ohne Detergens statt Wasser verwendet werden, um die Massen auf die Aushärtung vorzubereiten.

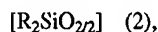
Die durch Polymerisation der Dentalmassen erhältlichen Formkörper sind ebenfalls Gegenstand der Erfindung.

#### Patentansprüche

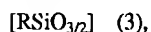
1. Härtbare Dentalmassen, welche
  - A) polymerisierbare Grundmasse und
  - B) Organopolysiloxanpartikel, die aus einem einzigen Molekül bestehen, vernetzt sind und einen mittleren Durchmesser von 5 bis 200 nm aufweisen, umfassen.
2. Härtbare Dentalmassen nach Anspruch 1, bei denen die polymerisierbaren Grundmassen (A) bekannte dentale Abform- und Doublirmassen und restaurative Massen sind.
3. Härtbare Dentalmassen nach Anspruch 1 oder 2, bei denen die Organopolysiloxanpartikel (B) in einem Lösungsmittel, das ausgewählt wird aus Toluol, Tetrahydrofuran und Wasser bei 20°C zu mindestens 5 Gew.-% löslich.
4. Härtbare Dentalmassen nach Anspruch 1 bis 3, bei dem die Organopolysiloxanpartikel (B) aufgebaut sind aus 0,5 bis 80,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel



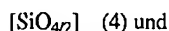
0 bis 99,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel



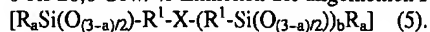
0 bis 99,5 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel



0 bis 80,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel



0 bis 20,0 Gew.-% Einheiten der allgemeinen Formel



wobei

R ein Wasserstoffatom oder gleiche oder verschiedene einwertige SiC-gebundene, gegebenenfalls substituierte C<sub>1</sub>-bis C<sub>18</sub>-Kohlenwasserstoffreste,

R<sup>1</sup> gleiche oder verschiedene zweiwertige SiC-gebundene, gegebenenfalls substituierte C<sub>1</sub>-bis C<sub>18</sub>-Kohlenwasserstoffreste, welche durch zweiwertig an Kohlenstoffatome gebundene Reste aus der Gruppe -O-, -COO-, -OOC-, -CONR<sup>2</sup>-, -NR<sup>2</sup>CO- und -CO- unterbrochen sein können,

R<sup>2</sup> ein Wasserstoffatom oder einen Rest R,

X einen Rest aus der Gruppe -N=N-, -O-O-, -S-S- und -C(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>-C(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>-,

a die Werte 0, 1 oder 2 und,

b die Werte 0 oder 1 bedeuten,

mit der Maßgabe, daß die Summe der Einheiten der allgemeinen Formeln (3) und (4) mindestens 0,5 Gew.-% beträgt.

5. Härtbare Dentalmassen nach Anspruch 1 bis 4, bei denen als polymerisierbare Grundmassen (A) für Abform- und Doublirmassen Alginat-, Agar-Agar-, Polysulfidkautschuk-, Polyether- und Silikonkautschuk eingesetzt werden.

6. Härtbare Dentalmassen nach Anspruch 1 bis 5, bei denen als polymerisierbare Grundmassen (A) für restaurative Massen Compomer-, Glasionomermasse und harzverstärkte Ionomermassen eingesetzt werden.

7. Formkörper, erhältlich durch Polymerisation der Dentalmassen nach Anspruch 1 bis 6.

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**